


**Rotary seal for hydrostatic drive**

**Patent number:** DE19732868  
**Publication date:** 1999-02-04  
**Inventor:** KLEINEISEL GUSTAV DIPL ING (DE)  
**Applicant:** LINDE AG (DE)  
**Classification:**  
- international: **F16L27/08; F16L27/00;** (IPC1-7): F15B21/00;  
B62D11/04; E02F9/12; F15B1/00; F15B15/08;  
F16L27/08  
- european: F16L27/08C  
**Application number:** DE19971032868 19970730  
**Priority number(s):** DE19971032868 19970730

**Also published as:** JP11107903 (A)**Report a data error here****Abstract of DE19732868**

A rotary seal for a hydrostatic drive replaces soft seals to provide a long life and to operate at high hydraulic pressures. The metal seal (33) is positioned between the rotor (4) and the stator (2) near to the pump duct (31) and is at right angles to the pump axis. The seal is fixed to either the rotor or the stator and is under axial pressure via a spring in the assembly.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 197 32 868 A 1

21 Aktenzeichen: 197 32 868.7  
22 Anmeldetag: 30. 7. 97  
43 Offenlegungstag: 4. 2. 99

61 Int. Cl.<sup>8</sup>  
F 15 B 21/00  
F 15 B 1/00  
F 15 B 15/08  
F 16 L 27/08  
E 02 F 9/12  
B 62 D 11/04

DE 197 32 868 A 1

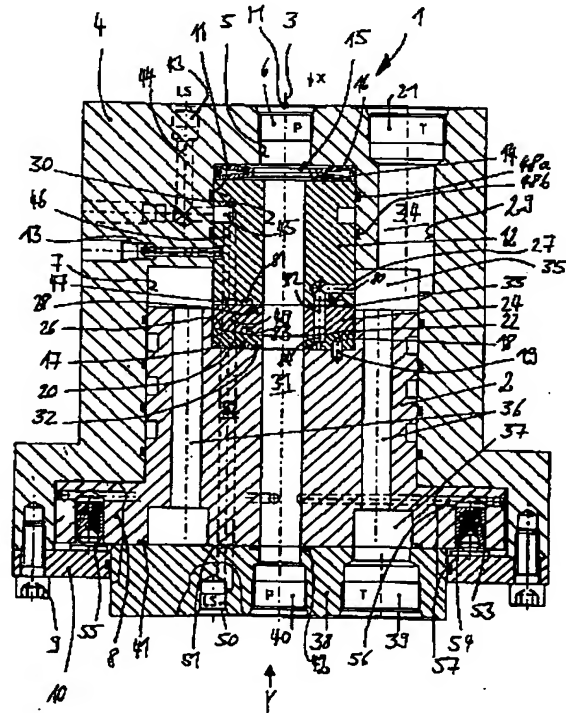
71 Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

72 Erfinder:  
Kleineisel, Gustav, Dipl.-Ing., 63814 Mainaschaff, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

64 Drehdurchführung für ein hydrostatisches Antriebssystem

67 Die Erfindung betrifft eine Drehdurchführung (1) für ein hydrostatisches Antriebssystem mit zumindest einer Pumpe und mindestens einem an die Pumpe mittels eines in der Drehdurchführung (1) angeordneten Pumpenkanals (31) angeschlossenen Verbraucher, der mittels eines Steuerventils ansteuerbar ist, wobei die Drehdurchführung (1) einen Stator (2) und einen relativ zum Stator (2) um eine Drehachse (3) drehbaren Rotor (4) aufweist und wobei die Pumpe im Bereich des Rotors (4) bzw. des Stators (2) und das Steuerventil sowie der Verbraucher im Bereich des Stators (2) bzw. des Rotors (4) angeordnet sind. Die Aufgabe, eine Drehdurchführung zur Verfügung zu stellen, bei der die Dichtstelle zwischen dem Rotor (4) und dem Stator (2) eine hohe Verschleißbeständigkeit aufweist, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rotor (4) und der Stator (2) im Bereich des Pumpenkanals (31) eine metallische Dichtstelle (33) bilden. In einer Ausführungsform ist die Dichtstelle (33) als plane, senkrecht zur Drehachse (3) der Drehdurchführung angeordnete Dichtfläche ausgebildet.



DE 197 32 868 A 1

Die Erfindung betrifft eine Drehdurchführung für ein hydrostatisches Antriebssystem mit zumindest einer Pumpe und mindestens einem an die Pumpe mittels eines in der Drehdurchführung angeordneten Pumpenkanals angeschlossenen Verbrauchers der mittels eines Steuerventils ansteuerbar ist, wobei die Drehdurchführung einen Stator und einen relativ zum Stator um eine Drehachse drehbaren Rotor aufweist und wobei die Pumpe im Bereich des Rotors bzw. des Stators und das Steuerventil sowie der Verbraucher im Bereich des Stators bzw. des Rotors angeordnet sind.

Aus der EP 0 494 070 ist eine gattungsgemäße Drehdurchführung für ein hydrostatisches Antriebssystem bekannt, bei der die Pumpe im Bereich des Rotors und die an die Pumpe angeschlossenen Verbraucher sowie die zur Ansteuerung der Verbraucher vorgesehenen Steuerventile im Bereich des Stators angeordnet sind. Der Stator ist hierbei in einer Längsbohrung des Rotors gelagert und weist einen Pumpenkanal auf, der im Bereich der Längsbohrung an einen Pumpenanschluß des Rotors mittels einer im Umfangsrichtung der Längsbohrung angeordneten Ringnut abgeschlossen ist. Die Längsbohrung bildet somit im Bereich der Ringnut eine Dichtstelle zwischen dem Rotor und dem Stator. An dieser Dichtstelle sind mehrere Dichtungen, beispielsweise Weichstoffdichtungen, vorgesehen. Bei einem derartigen Antriebssystem, bei dem die Steuerventile an den Verbrauchern vorgesehen sind, steht jedoch während des Betriebs im Pumpenkanal der Drehdurchführung ständig der von der Pumpe erzeugte Hochdruck an, wodurch die Dichtungen im Pumpenkanal einer hohen Belastung ausgesetzt sind. Zudem sind die Dichtungen der zwischen dem Rotor und dem Stator während der Bewegung entstehende Relativgeschwindigkeit ausgesetzt und somit dynamisch belastet. Dadurch entsteht an den Dichtungen ein erheblicher Verschleiß, der zu Undichtigkeiten im Pumpenkanal und somit zu Ölverlusten im Antriebssystem führt. Zudem verursachen derartigen Weichstoffdichtungen während der Bewegung des Rotors relativ zum Stator Reibung, woraus Leistungsverluste resultieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehdurchführung zur Verfügung zu stellen, bei der die Dichtstelle des Pumpenkanals zwischen dem Rotor und dem Stator eine hohe Verschleißbeständigkeit und geringe Reibung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rotor und der Stator im Bereich des Pumpenkanals eine metallische Dichtstelle bilden. Der erfindungswesentliche Gedanke besteht somit darin, die Dichtstelle des Pumpenkanals zwischen dem Rotor und dem Stator anstelle der Abdichtung mittels einer Weichstoffdichtung als metallische Dichtstelle auszubilden. Die metallische Dichtstelle ist hierbei an der Berührfläche des Rotors und des Stators ausgebildet. Eine derartige metallische Dichtstelle ist während des Betriebs der Drehdurchführung nahezu verschleißfrei und weist eine geringe Reibung auf.

In einer Ausgestaltungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dichtstelle als plane, senkrecht zur Drehachse der Drehdurchführung angeordnete Dichtfläche ausgebildet ist. Eine derartige Dichtfläche ist am Rotor und am Stator mit einfachen Mitteln herstellbar. Zudem kann hierbei durch eine entsprechende Bearbeitung der Flächen eine spaltfreie Dichtfläche zwischen dem Stator und dem Rotor hergestellt werden, wodurch vermieden wird, daß Druckmittel aus dem Pumpenkanal über die Dichtfläche abströmt und somit Verluste entstehen.

Eine bevorzugte Ausgestaltungsform der Erfindung besteht darin, daß der Pumpenkanal im Bereich der Dichtstelle

koaxial zur Drehachse angeordnet ist und der Rotor bzw. der Stator ein in axialer Richtung relativ zum Rotor bzw. Stator längsverschiebbares Bauelement aufweist, das in einer koaxial zur Drehachse angeordneten Bohrung des Rotors bzw. des Stators gelagert und mit dem Rotor bzw. dem Stator drehfest verbunden ist, wobei an einer Stirnfläche des Bauelements die Dichtfläche vorgesehen ist. Der Pumpenkanal erstreckt sich hierbei im Bereich der Dichtstelle zentral durch die Drehdurchführung. Das axial verschiebbare Bauelement, durch das sich ebenfalls der Pumpenkanal erstreckt, ermöglicht somit zwischen dem Rotor und dem Stator in axialer Richtung eine Nachstellmöglichkeit. Dadurch kann mit einfachen Mitteln bei einer senkrecht zur Drehachse angeordneten planen Dichtfläche, die aus der Stirnfläche des Bauelements und einer entsprechenden Fläche des Stators bzw. des Rotors besteht, eine Spaltfreiheit erzielt werden. Das Bauelement kann hierbei im Rotor oder im Stator angeordnet werden. Zudem ist das Bauelement durch die Anordnung in der Bohrung des Rotors bzw. des Stators durch den im Pumpenkanal anstehenden Hochdruck in Richtung der Dichtfläche belastet. Dadurch ist es möglich, auf einfache Weise an der Dichtfläche eine Anpreßkraft zu erzeugen.

Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn das Bauelement in Richtung der Dichtfläche mittels einer Feder beaufschlagbar ist. Dadurch kann ebenfalls bei einem geringen Pumpendruck eine Anpreßkraft erzeugt werden und somit eine spaltfreie Dichtstelle erzielt werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Stator bzw. der Rotor eine sphärische Fläche aufweist, deren Mittelpunkt auf der Drehachse angeordnet ist und in der ein drehfest mit dem Stator bzw. dem Rotor verbundenes Zwischenstück gelagert ist, das an der der sphärischen Fläche gegenüberliegenden Stirnfläche die Dichtfläche bildet. Das Zwischenstück ist somit auf der sphärischen Fläche bewegbar, wodurch ein planparalleles Anliegen der der Dichtfläche zugewandten Stirnfläche des Zwischenstücks an der entsprechenden Stirnfläche des Bauelements ermöglicht ist. Dadurch kann ein Winkelversatz an den die Dichtfläche darstellenden Stirnflächen des Rotors und des Stators auf einfache Weise ausgeglichen werden, wodurch mit geringem Hersteaufwand eine spaltfreie Dichtfläche ermöglicht wird.

Besonders zweckmäßig ist es hierbei, wenn die sphärische Fläche an einer Stirnfläche eines drehfest mit dem Stator bzw. dem Rotor verbundenen Bauteils vorgesehen ist das in einer koaxial zur Drehachse im Stator bzw. Rotor angeordneten Bohrung gelagert ist. Dadurch kann mit geringem Aufwand eine sphärische Fläche am Rotor bzw. am Stator erzeugt werden.

Es erweist sich als günstig, wenn die Dichtstelle hydrostatisch entlastet ist. Dabei können die die Dichtfläche darstellenden Stirnflächen des Rotors und Stators entsprechende Flächenverhältnisse aufweisen, um eine der Anpreßkraft entgegenwirkende Kraft zu erzeugen. Durch eine derartige hydrostatische Entlastung kann die Reibung an der Dichtfläche vermindert werden.

Von besonderem Vorteil ist hierbei mindestens ein am Stator bzw. Rotor konzentrisch zur Drehachse angeordneter Kolben vorgesehen ist, der mit dem Pumpenkanal und dem Rotor bzw. dem Stator in Verbindung steht. Mit derartigen Kolben kann die in axialer Richtung an der Dichtstelle anstehende Anpreßkraft ausgeglichen werden.

Sofern das Antriebssystem als Load-Sensing Antriebssystem ausgebildet ist, wobei ein Lastdruckkanal im Stator und Rotor vorgesehen ist, der über die Dichtstelle geführt ist, ergeben sich weitere Vorteile. Bei Load-Sensing-Systemen ist es besonders zweckmäßig, die Steuerventile an den

entsprechenden Verbrauchern anzuordnen. Hierbei ist somit sowohl am Pumpenkanal als auch am Lastdruckkanal zwischen dem Rotor und dem Stator eine metallische Dichtstelle vorgesehen. Bei angesteuerten Verbrauchern steht im Lastdruckkanal der jeweilige Lastdruck des am höchsten belasteten Verbrauchers an. Dadurch kann ebenfalls auf eine der Relativbewegung zwischen dem Rotor und dem Stator und dem hohen Druck in der Lastdruckleitung ausgesetzte Weichstoffdichtung zur Abdichtung des Lastdruckkanals verzichtet werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß am Bauelement oder dem Zwischenstück im Bereich der Dichtfläche eine Ringnut vorgesehen ist, die mit einer Bohrung des Rotors und einer Bohrung des Stators, die den Lastdruckkanal bilden, in Verbindung steht. Dadurch kann auf einfache Weise der Lastdruckkanal über die Dichtfläche geführt werden.

Zweckmäßigerweise weist das axial verschiebbare Bauelement eine im Bereich der Bohrung des Rotors bzw. des Stators angeordnete Ringnut auf, die mit der den Lastdruckkanal zugehörenden Bohrung sowie einer zu einem Lastdruckanschluß führenden Bohrung in Verbindung steht und die Ringnut mittels Dichtelementen gegenüber der Bohrung abgedichtet ist. Dadurch kann die Lastdruckleitung auf einfache Weise von dem axial verschiebbaren Bauelement zu dem Lastdruckanschluß des Rotors bzw. Stators geführt werden. Am Dichtelement tritt hierbei keine Relativbewegung auf, wodurch eine Weichstoffdichtung vorgesehen werden kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Stator in einer koaxial zur Drehachse angeordneten Gehäusebohrung des Rotors gelagert ist, wobei ein Ringkanal gebildet ist, der an einen Tankanschluß des Rotors und einen Tankanschluß des Stators anschließbar ist. Dadurch kann auf einfache Weise ein Tankkanal durch die Drehdurchführung geführt werden, indem im Bereich der Dichtfläche ein Ringkanal erzeugt wird, der an eine Tankleitung im Rotor und im Stator angeschlossen ist.

Es ist zweckmäßig, wenn im Stator mindestens eine Bohrung vorgesehen ist, die an den Ringkanal und eine Ringnut angeschlossen ist, die mit dem Tankanschluß des Stators in Verbindung steht. Durch die Anordnung mehrerer Bohrungen im Stator steht ein großer Querschnitt im Tankkanal zur Verfügung bei geringen radialen Abmessungen der Drehdurchführung zur Verfügung.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die Stirnflächen des Zwischenstücks, die Stirnflächen des Bauteils und die der Dichtfläche zugewandte Stirnfläche des Bauelements mit einem Tankkanal in Verbindung stehen. Dadurch werden die entsprechenden Stirnflächen zum Tank entlastet. Es wird somit verhindert, daß sich zwischen diesen Flächen ein Druckmittelfilm aufbaut, der zur Aufhebung der metallischen Berührung an der Dichtfläche führen kann. Da hierbei sowohl der Pumpenkanal als auch der Lastdruckkanal über die Dichtstelle geführt ist, kann durch die Verbindung der entsprechenden Stirnflächen des Zwischenstücks, des Bauteils und des Bauelements zudem vermieden werden, daß Lecköl aus dem Pumpenkanal in den Lastdruckkanal strömt und somit das Lastdrucksignal verfälscht.

In einer Ausgestaltungsform der Erfindung ist mindestens eine Steuersignalleitung zur Ansteuerung des Steuerventils vorgesehen. Dadurch können ebenfalls die zur Ansteuerung der Steuerventile notwendigen Steuersignalleitungen durch die Drehdurchführung geführt werden.

In einer Ausführungsform ist mindestens ein elektrischer Schleifkontakt vorgesehen, der mit der Steuersignalleitung in Verbindung steht. Dadurch können auf einfache Weise elektrische Steuersignale über Schleifkontakte zu den Steu-

erventilen geführt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens ein Steuerdruckkanal vorgesehen, der eine im Bereich der Gehäusebohrung angeordnete Ringnut aufweist, wobei die Ringnut mittels Dichtungen zur Gehäusebohrung abgedichtet ist. Es ist somit möglich, hydraulische Steuersignale zu den Steuerventilen durch die Drehdurchführung zu führen. Da in den Steuerdruckkanälen lediglich ein geringer Druck an steht, können an den entsprechenden Dichtflächen, an denen die Relativbewegung zwischen dem Stator und dem Rotor auftritt, herkömmliche Weichstoffdichtungen vorgesehen werden.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung bei einer Arbeitsmaschine, insbesondere einem Bagger mit einem mit dem Stator in Verbindung stehenden Unterwagen und einem auf dem Unterwagen drehbar angeordneten, mit dem Rotor verbundenen Oberwagen. Im Unterwagen sind hierbei die Fahrmotoren und beispielsweise Abstützzyylinder vorgesehen. Im Oberwagen sind die Pumpe und weitere Verbraucher, beispielsweise zum Antrieb eines Drehwerks und einer Arbeitsausrüstung angeordnet. Die Steuerventile zur Ansteuerung der jeweiligen Verbraucher sind an den entsprechenden Verbrauchern angeordnet. Sobald ein im Oberwagen oder im Unterwagen angeordneter Verbraucher angesteuert wird, steht im Pumpenkanal der Drehdurchführung der von der Pumpe gelieferte Hochdruck an. Mit der erfindungsgemäßen Drehdurchführung ist bei einer derartigen Arbeitsmaschine ein störungsfreier und verlustarmer Betrieb des Antriebssystems möglich.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeugt

Fig. 1 eine Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehdurchführung,

Fig. 2 eine Ansicht in Richtung Y der Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt entlang der Linie A-B der Fig. 2 und

Fig. 4 eine Ansicht in Richtung X der Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt eine Drehdurchführung 1 mit einem Stator 2 und einem relativ zum Stator 2 um eine Drehachse 3 drehbaren Rotor 4. Der Stator 2 ist hierbei beispielsweise mit dem Unterwagen und der Rotor 4 mit dem Oberwagen eines Baggers verbunden. Koaxial zur Drehachse 3 ist im Rotor 4 eine Bohrung 5 vorgesehen, die an die Förderleitung einer Pumpe mittels eines Pumpenanschlusses 6 anschließbar ist. In einer weiteren koaxial zur Drehachse 3 angeordneten Gehäusebohrung 7 des Rotors 4 ist der Stator 2 gelagert. Der Stator 2 bildet einen Flansch 8, der an einer von der Gehäusebohrung 7 ausgebildeten Stufe anliegt. Eine mit dem Rotor 4 mittels mehrerer Schraubverbindungen 9 befestigte Anschlagplatte 10 hält den Stator 2 in axialer Richtung.

In einer koaxial zur Drehachse 3 angeordneten Bohrung 11 des Rotors 4 ist ein Bauelement 12 längsverschieblich gelagert. Mittels eines Stiftes 13 ist das Bauelement 12 drehfest mit dem Rotor 4 verbunden. Die in der Bohrung 11 befindliche Stirnfläche 14 des Bauelements 12 bildet mit der Bohrung 11 einen Ringraum 15, der an die Bohrung 5 angeschlossen ist. In dem Ringraum 15 ist weiterhin eine Feder 16 angeordnet.

Der Stator 2 ist ebenfalls mit einer koaxial zur Drehachse 3 angeordnete Bohrung 17 versehen, die beispielsweise denselben Durchmesser aufweist wie die Bohrung 11. In der Bohrung 17 ist ein Bauteil 18 angeordnet, das mittels eines Stiftes 19 drehfest mit dem Stator 2 verbunden ist. Das Bauteil 18 liegt mit einer Stirnfläche 20 an der Stirnwand der Bohrung 17 an. Die der Stirnfläche 20 gegenüberliegende

Stirnfläche 22 des Bauteils 18 ist sphärisch ausgebildet. Der Mittelpunkt M der sphärischen Fläche ist hierbei auf der Drehachse 3 angeordnet. An dieser kugelförmigen Stirnfläche 22 liegt ein Zwischenstück 24 an, das ebenfalls in der Längsbohrung 17 angeordnet ist und mittels eines Stiftes 25 – wie aus der Fig. 4 ersichtlich – drehfest mit dem Stator 2 verbunden ist. Die der kugelförmigen Stirnfläche 26 des Zwischenstücks 24 gegenüberliegende Stirnfläche 27 steht mit der der Stirnfläche 14 des Bauelements 12 gegenüberliegenden Stirnfläche 28 in Verbindung. Im Bereich der Stirnfläche 20 des Bauteils 23 ist eine an der Stirnwand der Bohrung 17 angeordnete Dichtung 32 vorgesehen, die den Pumpenkanal 31 gegenüber der Stirnfläche 20 abdichtet.

Durch das Bauelement 12, das Zwischenstück 24, das Bauteil 18 und den Stator 2 erstreckt sich eine coaxial zur Drehachse 3 angeordnete Bohrung 30, die an den Ringraum 15 angeschlossen ist und somit einen Pumpenkanal 31 bildet. An dem Stator 2 ist ein Anschlußstück 38 befestigt, das einen mit dem Pumpenkanal 31 in Verbindung stehenden Pumpenanschluß 40 aufweist. Am Anschlußstück 38 ist hierbei eine Dichtung 42 vorgesehen.

Die Stirnfläche 27 des Zwischenstücks 24 und die Stirnfläche 28 des Bauelements 12 stellen hierbei die Dichtstelle 33 zwischen dem Rotor 4 und dem Stator 3 dar, an der die Relativbewegung zwischen dem Rotor 4 und dem Stator 2 auftritt. Die Dichtstelle 33 ist hierbei als senkrecht zur Drehachse 3 angeordnete plane Dichtfläche ausgebildet, an der das Bauelement 12 und das Zwischenstück 24 einen metallischen Kontakt aufweisen. Durch das axial verschiebbare Bauelement 12 und die sphärische Fläche an der Stirnfläche 22 des Bauteils 18 sowie der Stirnfläche 27 des Zwischenstücks 24 wird hierbei eine Spaltfreiheit an der Dichtstelle 33 ermöglicht.

Zwischen dem Rotor 4 und dem Stator 2 ist somit im Bereich der Dichtstelle des Pumpenkanals 31 keine Weichstoffdichtung vorhanden. Die mit Hochdruck beaufschlagten und mit den Dichtungen 32 und 42 versehenen Dichtstellen stellen statische Dichtstellen dar an denen keine Relativbewegung auftritt.

Im Rotor 4 ist weiterhin eine Bohrung 29 vorgesehen, die an einen Tankanschluß 21 angeschlossen ist und in einen Ringkanal 35 mündet, der von der Gehäusebohrung 7 des Rotors 4 und dem Stator 2 gebildet ist. Im Stator 2 sind mehrere Bohrungen 36 vorgesehen, die auf einem konzentrisch zum Pumpenkanal 31 angeordneten Teilkreis angeordnet sind und in einen Ringkanal 37 münden. Im Anschlußstück 38 ist ein mit dem Ringkanal 37 in Verbindung stehender Tankanschluß 39 vorgesehen, wobei eine Dichtung 41 vorgesehen ist. Die Bohrungen 29 und 36 sowie der Ringkanal 35 bilden somit einen Tankkanal 34.

Am Rotor 4 ist ein Lastdruckanschluß 43 vorgesehen, der mit einer Bohrung 44 in Verbindung steht, die zur Bohrung 11 des Rotors 4 führt. Im Bereich der Mündung der Bohrung 44 ist im Bauelement 12 eine Ringnut 45 vorgesehen, die an eine parallel zur Bohrung 30 angeordnete Bohrung 46 angeschlossen ist. In der Bohrung 11 sind im Bereich der Bohrung 46 und der Ringnut 45 Dichtungen 48a, 48b vorgesehen. Die Bohrung 46 mündet in eine Ringnut 47, die an der Stirnfläche 28 des Bauelements 12 angeordnet ist. Im Bereich der Ringnut 47 ist im Zwischenstück 24 eine Bohrung 49 vorgesehen, die sich weiterhin durch das Bauteil 18 und den Stator 2 erstreckt und zu einem Lastdruckanschluß 50 im Anschlußstück 38 führt. Im Bereich des Anschlußstücks 38 ist hierbei eine Dichtung 51 vorgesehen. Die Bohrungen 44, die Ringnut 45, die Bohrung 46, die Ringnut 47 und die Bohrung 49 bilden somit einen Lastdruckkanal 52, der ebenfalls über die Dichtstelle 33 geführt ist, wodurch im Lastdruckkanal 34 im Bereich der rotierenden Dichtstelle 33

zwischen dem Rotor 4 und dem Stator 2 auf eine Weichstoffdichtung verzichtet werden kann.

Im Bereich des Flansches 8 sind mehrere Kolben 53 vorgesehen, die in jeweils einer parallel zur Drehachse 3 angeordneten Längsbohrung 54 längsverschiebbar gelagert sind. In dem aus der Bohrung 54 herausragenden Bereich stehen die Kolben 53 mit der Anschlagplatte 10 in Verbindung. Hierzu können Gleitelemente 55 vorgesehen werden, die mit der Anschlagplatte 10 in Verbindung stehen. Die Längsbohrungen 54 sind hierbei an den Pumpenkanal 31 mit jeweils einer Querbohrung 56 angeschlossen. Im Bereich der Anschlagplatte 10 und dem Anschlußstück 38 ist eine Dichtung 57 vorgesehen, die einen Schmutzeintritt sowie einen Austritt von Lecköl verhindert.

Im Bauelement 12 ist weiterhin eine an den Ringkanal 35 angeschlossene Bohrung 80 vorgesehen, die mit einer in der Stirnfläche 28 angeordneten Ringnut 81 in Verbindung steht. Im Bereich der Ringnut 81 ist im Zwischenstück 24 eine Bohrung 82 vorgesehen, die zu einer in der sphärischen Stirnfläche 26 des Zwischenstücks 24 angeordneten Ringnut 83 führt. Im Bereich der Ringnut 83 ist im Bauteil 18 eine Bohrung 84 vorgesehen, die mit der Stirnfläche 20 in Verbindung steht. Durch diese Ringnuten und Bohrungen wird erzielt, daß die Kontaktflächen des Bauteils 18 und des Zwischenstücks 24 sowie die Dichtstelle 33 mit dem Tankkanal 34 verbunden.

Dadurch kann eventuell auftretendes Lecköl zum Tank abfließen, wodurch eine Verfälschung des Lastdruckes durch den Pumpendruck vermieden wird.

Die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das Anschlußstück 38 des Stators 2. Das Anschlußstück 38 weist den zentral angeordneten Pumpenanschluß 40 auf. In einem peripheren Bereich des Anschlußstücks 38 ist der mit der Ringkanal 37 in Verbindung stehende Tankanschluß 39 angeordnet. Desweiteren ist im Anschlußstück 38 der Lastdruckanschluß 50 vorgesehen, der an den Lastdruckkanal 52 angeschlossen ist. Darüber hinaus sind mehrere Steuerdruckanschlüsse 60a, 60b und 60c vorgesehen, die mit Steuerdruckleitungen in Verbindung stehen. Das Anschlußstück 38 ist mittels mehreren Schraubverbindungen 90 mit dem Stator 2 drehfest verbunden.

Die Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt entlang der Linie A-B der Fig. 2. Am Rotor 4 ist ein Steuerdruckanschluß 62b vorgesehen, der in einer zu der Gehäusebohrung 7 führenden Bohrung 63b mündet. Im Bereich der Mündung der Bohrung 63b in die Gehäusebohrung 7 ist im Stator 2 eine erste Ringnut 64b gebildet, die an eine im Stator angeordnete Bohrung 65b angeschlossen ist. Die Bohrung 65b führt zum Anschlußstück 38 und dem Steuerdruckanschluß 60b. Die Verbindung der Steuerdruckanschlüsse 62b und 60b mittels der Bohrungen 63b, 65b und der Ringnut 63b stellen somit eine Steuerdruckleitung 66b dar.

Desweiteren ist ein Steuerdruckanschluß 62c am Stator 4 vorgesehen, der mittels einer Bohrung 63c an eine zweite, in Umfangsrichtung der Gehäusebohrung 7 im Stator 2 angeordnete Ringnut 64c angeschlossen ist, von der aus eine Bohrung 65c zum nicht mehr dargestellten Steuerdruckanschluß 60c im Anschlußstück 38 führt. Dadurch wird eine Steuerdruckleitung 66c gebildet. Aus dieselbe Weise ist der in der Fig. 2 dargestellte Steuerdruckanschluß 60a mittels einer Bohrung 63a an eine dritte Ringnut 64a angeschlossen, von der eine Bohrung 63a zum nicht mehr dargestellten Steuerdruckanschluß 62a führt, wodurch eine dritte durch die Drehdurchführung geleitete Steuerdruckleitung 66a gebildet ist.

Im Bereich der Ringnuten 62a, 62b und 62c sind hierbei Dichtungen 67 vorgesehen. Desweiteren sind zur Abdichtung der Steuerdruckleitungen am Anschlußstück 38 Dicht-



tungen 68 angeordnet.

Die Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf den Stator 4. Hieraus ist die Anordnung des Pumpenanschlusses 6 koaxial zur Drehachse ersichtlich. Desweiteren ist die Lage des mit dem Tankkanal 34 in Verbindung stehenden Tankanschlusses 21 und der Steuerdruckanschlüsse 62a, 62b und 62c sowie des Lastdruckanschlusses 43 auf entsprechenden um den Pumpenanschluß 70 angeordneten Teilkreisen verdeutlicht.

#### Patentansprüche

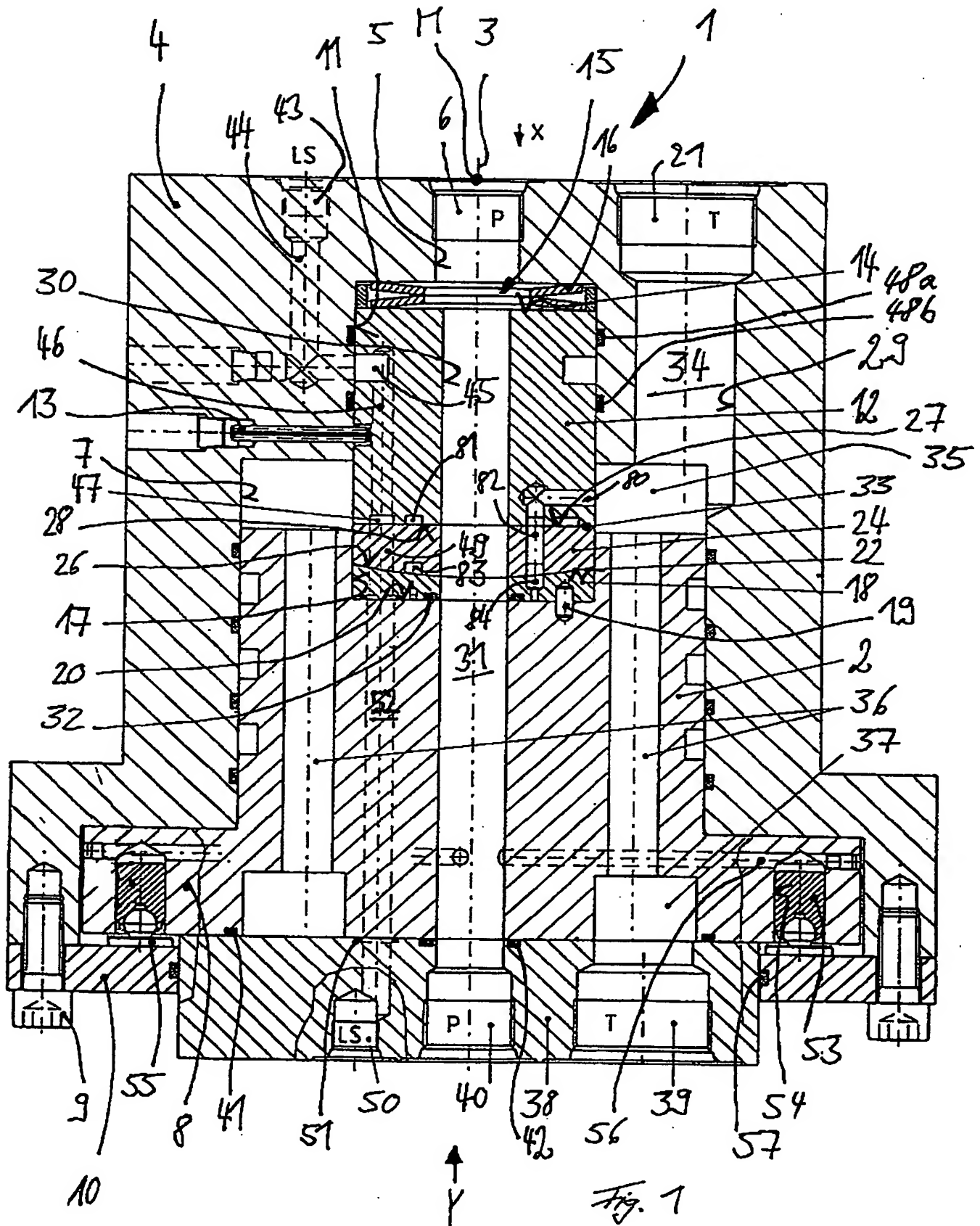
1. Drehdurchführung für ein hydrostatisches Antriebssystem mit zumindest einer Pumpe und mindestens einem an die Pumpe mittels eines in der Drehdurchführung angeordneten Pumpenkanals angeschlossenen Verbrauchers, der mittels eines Steuerventils ansteuerbar ist, wobei die Drehdurchführung einen Stator und einen relativ zum Stator um eine Drehachse drehbaren Rotor aufweist und wobei die Pumpe im Bereich des Rotors bzw. des Stators und das Steuerventil sowie der Verbraucher im Bereich des Stators bzw. des Rotors angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (4) und der Stator (2) im Bereich des Pumpenkanals (31) eine metallische Dichtstelle (33) bilden.
2. Drehdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstelle (33) als plane, senkrecht zur Drehachse (3) der Drehdurchführung (1) angeordnete Dichtfläche ausgebildet ist.
3. Drehdurchführung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkanal (31) im Bereich der Dichtstelle (33) koaxial zur Drehachse (3) angeordnet ist und der Rotor (4) bzw. der Stator (2) ein in axialer Richtung relativ zum Rotor (4) bzw. Stator (2) längsverschiebbares Bauelement (12) aufweist, das in einer koaxial zur Drehachse (3) angeordneten Bohrung (11) des Rotors (4) bzw. des Stators (2) gelagert und mit dem Rotor (4) bzw. dem Stator (2) drehfest verbunden ist, wobei an einer Stirnfläche (28) des Bauelements (12) die Dichtfläche vorgesehen ist.
4. Drehdurchführung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement in Richtung der Dichtfläche mittels einer Feder (16) beaufschlagbar ist.
5. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (2) bzw. der Rotor (4) eine sphärische Fläche aufweist, deren Mittelpunkt (M) auf der Drehachse (3) angeordnet und in der ein drehfest mit dem Stator (4) bzw. dem Rotor (2) verbundenes Zwischenstück (24) gelagert ist, das an der der sphärischen Fläche gegenüberliegenden Stirnfläche (27) die Dichtfläche bildet.
6. Drehdurchführung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die sphärische Fläche an einer Stirnfläche (22) eines drehfest mit dem Stator (2) bzw. dem Rotor (4) verbundenen Bauteils (18) vorgesehen ist, das in einer koaxial zur Drehachse (3) angeordneten Bohrung (17) im Stator (2) bzw. Rotor (4) gelagert ist.
7. Drehdurchführung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstelle (33) hydrostatisch entlastet ist.
8. Drehdurchführung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein am Stator (2) bzw. Rotor (4) konzentrisch zur Drehachse (3) angeordneter Kolben (54) vorgesehen ist, der mit dem Pumpenkanal (31) und dem Rotor (2) bzw. dem Stator (4) in Verbindung steht.
9. Drehdurchführung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebssystem als Load-Sensing Antriebssystem ausge-

bildet ist, wobei ein Lastdruckkanal (52) im Stator (2) und Rotor (4) vorgesehen ist, der über die Dichtstelle (33) geführt ist.

10. Drehdurchführung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Bauelement (12) bzw. am Zwischenstück (24) im Bereich der Dichtfläche eine Ringnut (47) vorgesehen ist, die mit einer Bohrung (46) des Rotors (4) und einer Bohrung (49) des Stators (2), die den Lastdruckkanal (52) bilden, in Verbindung steht.
11. Drehdurchführung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das axial verschiebbare Bauelement (12) eine im Bereich der Bohrung (11) des Rotors (4) bzw. des Stators (2) angeordnete Ringnut (45) aufweist, die mit der dem Lastdruckkanal zugehörigen Bohrung (46) sowie einer zu einem Lastdruckanschluß (43) führende Bohrung (43) in Verbindung steht und die Ringnut mittels Dichtelementen (48a, 48b) gegenüber der Bohrung (11) abgedichtet ist.
12. Drehdurchführung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (2) in einer koaxial zur Drehachse (3) angeordneten Gehäusebohrung (7) des Rotors (2) gelagert ist, wobei ein Ringkanal (35) gebildet ist, der an einen Tankanschluß (21) des Rotors (4) und einen Tankanschluß (39) des Stators (2) angeschlossen ist.
13. Drehdurchführung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Stator (2) mindestens eine Bohrung (36) vorgesehen ist, die an den Ringkanal (35) und eine Ringnut (37) angeschlossen ist, die mit dem Tankanschluß (39) des Stators (2) in Verbindung steht.
14. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen (27, 26) des Zwischenstücks (24), die Stirnflächen (20, 22) des Bauteils (18) und die der Dichtstelle zugewandte Stirnfläche (28) des Bauelements (12) mit einem Tankkanal (34) in Verbindung stehen.
15. Drehdurchführung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Steuersignalleitung zur Ansteuerung des Steuerventils vorgesehen sind.
16. Drehdurchführung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein elektrischer Schleifkontakt vorgesehen ist, der mit der Steuersignalleitung in Verbindung steht.
17. Drehdurchführung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Steuerdruckkanal (90a; 90b; 90c) vorgesehen ist, der eine im Bereich der Gehäusebohrung (7) angeordnete Ringnut (64a; 64b; 64c) aufweist, wobei die Ringnut (64a; 64b; 64c) mittels Dichtungen (60) zur Gehäusebohrung (7) abgedichtet ist.
18. Verwendung einer Drehdurchführung nach einem der vorangegangenen Ansprüche bei einer Arbeitsmaschine, insbesondere einem Bagger, mit einem mit dem Stator (2) in Verbindung stehenden Unterwagen und einem auf dem Unterwagen drehbar angeordneten, mit dem Rotor (4) verbundenen Oberwagen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





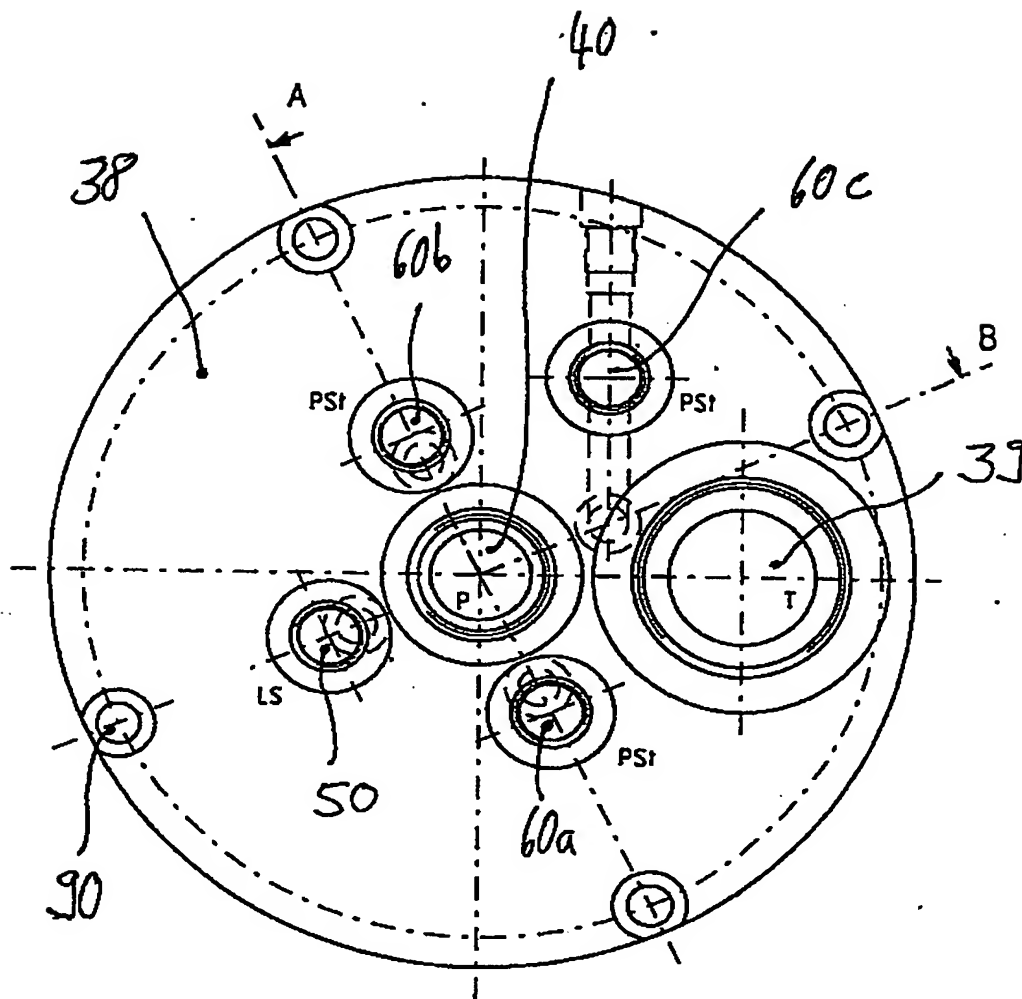


Fig. 2

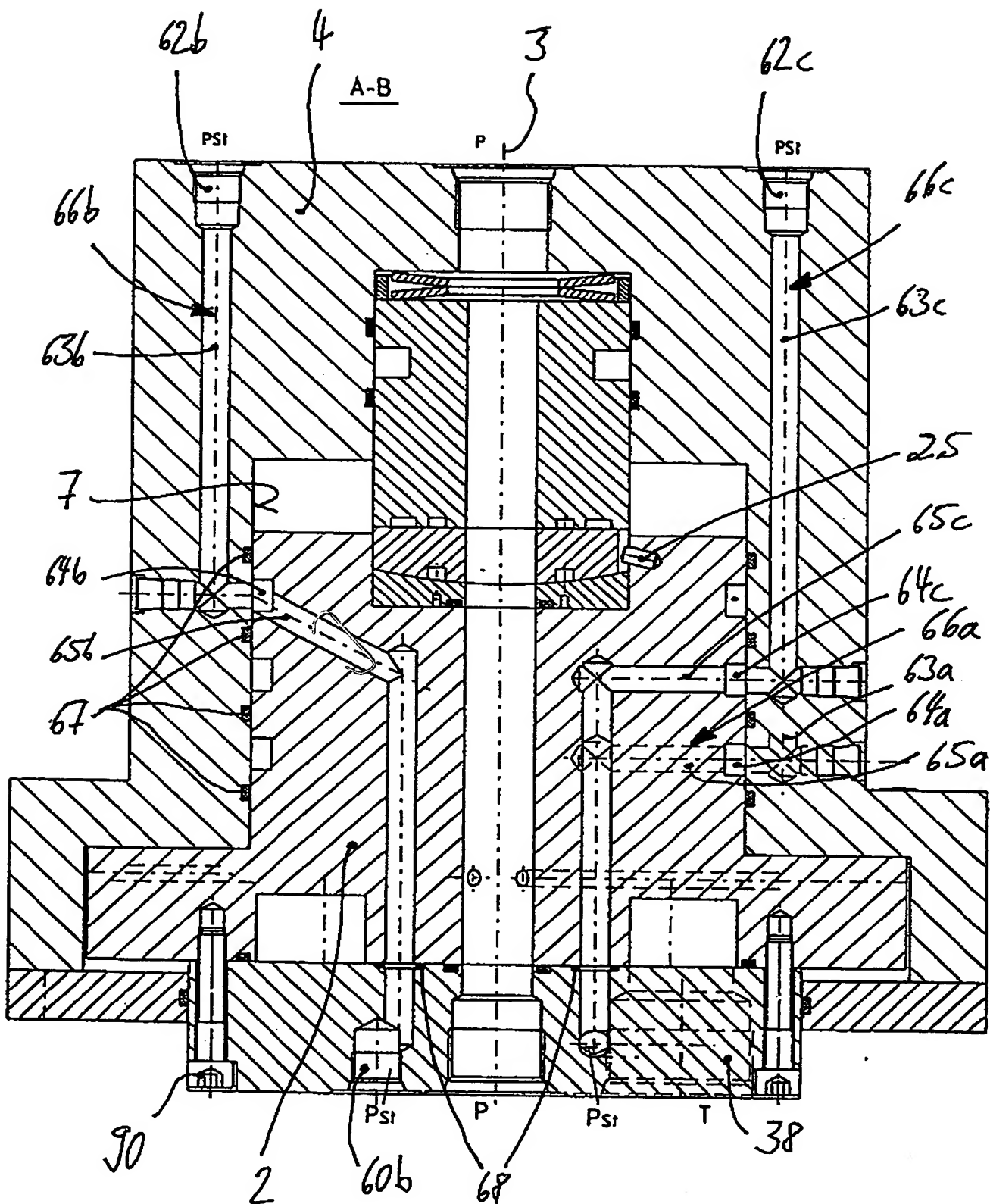


Fig. 3

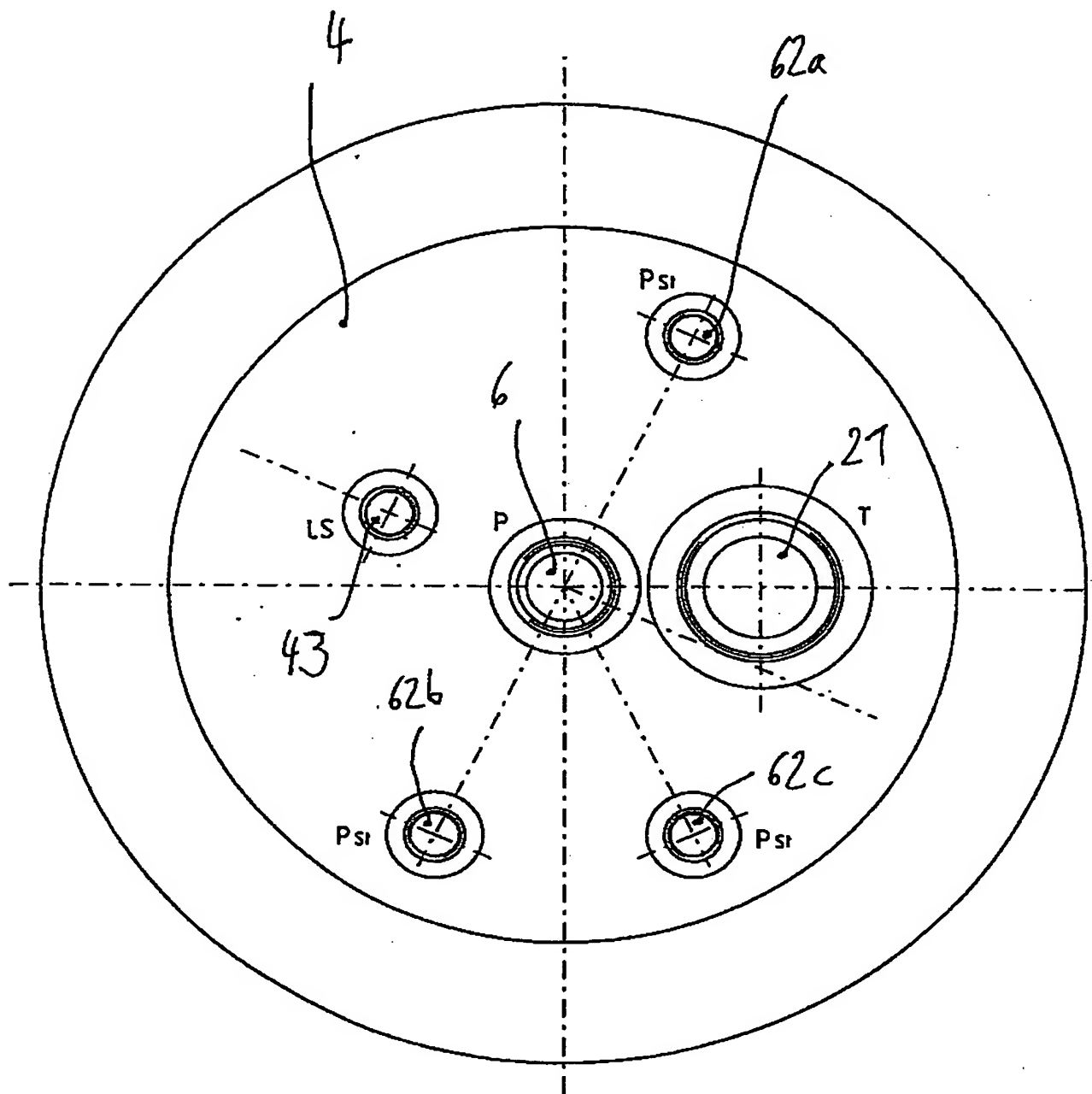


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**